

FIXING STRUCTURE OF SHAFT

Publication number: JP2002206555

Publication date: 2002-07-26

Inventor: YAMADA KOICHI; TAMURA KAZUHISA; SUGIURA HIROYUKI

Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD

Classification:

- international: **F16C35/073; F16D1/06; F16H57/02; F16C35/04; F16D1/06; F16H57/02; (IPC1-7): F16C35/073; F16D1/06; F16H57/02**

- european:

Application number: JP20010001121 20010109

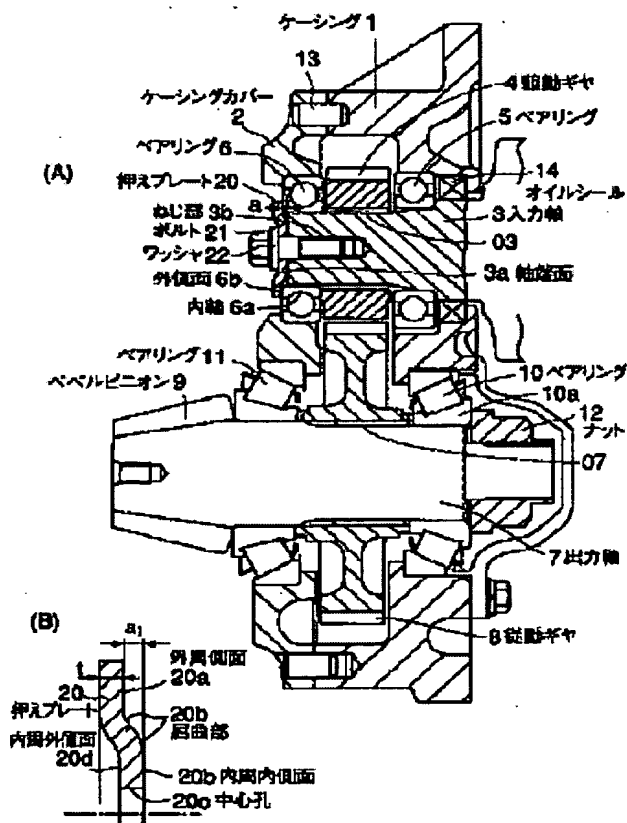
Priority number(s): JP20010001121 20010109

Report a data error here

Abstract of JP2002206555

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fixing structure of a shaft capable of providing increased durability and reliability, reducing man-hours of machining and assembly, and reducing the number of part items to lower a cost by avoiding the formation of a rattling (clearance) radially between the rotating shaft side and the bearing side to prevent a relative movement radially between the rotating shaft side and the bearing side from occurring so as to prevent such defects as an uneven wear of a contact part between the rotating shaft and the bearing, damage to rotating shaft fixed members such as a retaining plate and bolts, and defective tooth bearing of gears.

SOLUTION: In this fixing structure of the shaft so formed that the shaft end part of the rotating shaft is supported by bearings installed in a casing, and the rotating shaft is fixed to the inner rings of the bearings by a shaft fixing means. The shaft end face of the rotating shaft is disposed in a position moved to the inside by a specified amount from the outer side surface of the inner ring of the bearing, the bolts are screwed into the screw parts of the rotating shaft. The outer peripheral side face presses the outer side face of the inner ring of the bearing on the outer peripheral side face of the retaining plate formed so as to be allowed to come into contact with the outer side face of the inner ring of the bearing. By this pressing, the rotating shaft is fixed to the inner ring of the bearing with the spring action of the retaining plate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-206555
(P2002-206555A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
F 1 6 C 35/073		F 1 6 C 35/073	3 J 0 1 7
F 1 6 D 1/06		F 1 6 H 57/02	3 0 2 G 3 J 0 6 3
F 1 6 H 57/02	3 0 2		3 0 2 A
			3 0 3 G
	3 0 3		3 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-1121(P2001-1121)

(22) 出願日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 山田 光一

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社汎用機・特車事業本部内

(72) 発明者 田村 和久

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社汎用機・特車事業本部内

(74) 代理人 100083024

弁理士 高橋 昌久 (外1名)

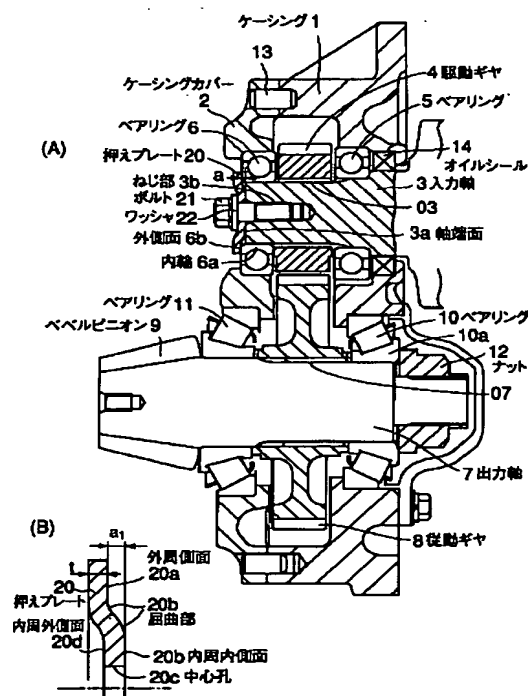
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸の固定構造

(57) 【要約】

【課題】 回転軸側とベアリング側との間に軸方向「ガタ」(間隙)の形成を回避して該回転軸側とベアリング側との間の軸方向相対移動の発生を阻止して、回転軸とベアリングとの間の接触部の偏摩耗、押えプレート、ボルト等の回転軸固定部材の破損、歯車類の歯当たり不良等の不具合の発生を防止することにより、耐久性、信頼性が向上され、さらには加工工数及び組立工数が低減されるとともに部品点数が低減されて低コスト化された軸の固定構造を提供する。

【解決手段】 ケーシングに取り付けられたベアリングにより回転軸の軸端部を支持し、軸固定手段により該回転軸を前記ベアリングの内輪に固定するように構成された軸の固定構造において、前記回転軸の軸端面をベアリング内輪の外側面よりも所定量内側に配置し、ボルトを前記回転軸のねじ部にねじ込み、外周側面がベアリング内輪の外側面に当接可能に形成された押えプレートの外周側面にてベアリング内輪の外側面を押圧することによる該押えプレートのばね作用により前記回転軸を前記ベアリングの内輪に固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーシングに取り付けられたころがり軸受式のベアリングにより回転軸の軸端部を支持し、軸固定手段により該回転軸を前記ベアリングの内輪に固定するように構成された軸の固定構造において、前記回転軸の軸端面を前記ベアリング内輪の外側面よりも所定量内側に配置し、前記軸固定手段は、外周側面が前記ベアリング内輪の外側面に当接可能に形成され中心部にボルト挿入用の中心孔を有する孔あき円板状の押えプレートと、前記押えプレートの中心孔に挿入されて前記回転軸のねじ部にねじ込むことにより前記押えプレートを押圧するボルトとを備え、前記ボルトを回転軸のねじ部にねじ込み前記押えプレートの外周側面にて前記ベアリング内輪の外側面を押圧することによる該押えプレートのばね作用により前記回転軸を前記ベアリングの内輪に固定するように構成されたことを特徴とする軸の固定構造。

【請求項2】 前記押えプレートは、外周側面が前記ベアリング内輪の外側面に当接可能に、かつ前記ボルトの締め付け後において前記中心孔周部の内周側面が前記回転軸の軸端面に当接可能となるように内周側を前記ケーシングの内側方向に屈曲して形成されたことを特徴とする請求項1記載の軸の固定構造。

【請求項3】 前記押えプレートは、前記中心孔周部の外側面を前記ボルトの締め付け座面となる平滑面に形成してなることを特徴とする請求項2記載の軸の固定構造。

【請求項4】 前記押えプレートは、バネ鋼を含む耐摩耗性および弾性限度の高い鋼材からなることを特徴とする請求項1記載の軸の固定構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フォークリフト、自動車等の車両用動力伝達装置の動力伝達軸部等に適用され、ケーシングに取り付けられたころがり軸受式のベアリングにより回転軸の軸端部を支持し、軸固定手段を用いて該回転軸を前記ベアリングの内輪に固定するように構成された軸の固定構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図2は、フォークリフト用動力伝達装置における動力伝達軸部の従来技術の1例を示す要部断面図である。図において、1はケーシング、2は該ケーシング1に複数のボルト（図示省略）により固着されたケーシングカバー、13は前記ケーシング1及びケーシングカバー2の位置決め用のピンである。3は入力軸、4は該入力軸3にスプライン03にて固定された駆動ギヤである。5および6は前記入力軸3を前記ケーシング1及びケーシングカバー2に回転自在に支持するベアリング（ボールベアリング）であり、前記駆動ギヤ4の両側に設けられている。14は前記入力軸3に嵌挿されたオイルシールである。

【0003】また、7は出力軸、8は該出力軸にスプライン07にて固定された従動ギヤである。10および11は前記出力軸7を前記ケーシング1及びケーシングカバー2に回転自在に支持するアンギュラーコンタクト型のベアリングであり、前記従動ギヤ8の両側に設けられている。9は前記出力軸7の出力端に設けられたベベルピニオン、12は該出力軸7の、前記ベベルピニオン9の反対側（内側）にねじ込まれたナットで、これをねじ込むことにより前記ベアリングの内輪10a側面を押圧し、該ベアリング10、従動ギヤ8、ベアリング11及びベベルピニオン9を軸方向に固定している。

【0004】021は円板状の押えプレートで、前記入力軸3の軸端面3aに2本のボルト022及びワッシャ024により固定されている。該押えプレート021は、その廻り止めと前記ボルト022自体の弛み防止のため、前記のように2本のボルト022により前記軸端面3aに締め付けられ、前記入力軸3とベアリング6の軸方向位置を規定している。かかる軸の固定構造においては、入力軸3、駆動ギヤ4、及びベアリング5、6等の構成部品における軸方向寸法公差の集積を考慮して、前記押えプレート021の側面とベアリング6の内輪6aとの間に微小な間隙cを形成している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図2に示される従来技術にあつては、前記のように、前記入力軸3周りの構成部品における軸方向寸法公差の集積を考慮して前記押えプレート021の側面とベアリング6の内輪6aとの間に微小な間隙cを形成して、いわゆる軸方向の「ガタ」があるため、前記「ガタ」の範囲において、運転中に前記入力軸3がベアリング5、6や駆動ギヤ4に対して軸方向に移動する。

【0006】かかる入力軸3とベアリング5、6及び駆動ギヤ4との間の軸方向相対移動の発生により、前記押えプレート021の側面とベアリング6の内輪6aとの接触部の偏摩耗、押えプレート021の側面とベアリング6の内輪6aと衝突の繰り返しのボルト022の疲労破壊、駆動ギヤ4と従動ギヤ8との間の歯当たり不良による歯面の摩耗等の事故が誘発される。また、かかる従来技術にあつては、前記押えプレート021の廻り止めとボルト022自体の弛み防止のため、該押えプレート021を2本のボルト022により軸端面3aに締め付ける構造となっているため、入力軸3に中心孔の他に2個のボルト用ねじ孔を加工することを要して加工工数が増大するとともに、ボルト022及びワッシャ024を2組用いて押えプレート021を入力軸3に固定するため、部品点数が多くなり組立工数も増加する、等により高コストの装置となる。等の問題点を有している。

【0007】本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、回転軸側とベアリング側との間に軸方向「ガタ」（間隙）の形成を回避して該回転軸側とベアリング側との間

の軸方向相対移動の発生を阻止し、回転軸とベアリングとの間の接触部の偏摩耗、押えプレート、ボルト等の回転軸固定部材の破損、歯車類の歯当たり不良等の不具合の発生を防止することにより、耐久性、信頼性が向上され、さらには加工工数及び組立工数が低減されるとともに部品点数が低減されて低コスト化された軸の固定構造を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる課題を解決するため、請求項1記載の発明として、ケーシングに取り付けられたころがり軸受式のベアリングにより回転軸の軸端部を支持し、軸固定手段により該回転軸を前記ベアリングの内輪に固定するように構成された軸の固定構造において、前記回転軸の軸端面を前記ベアリング内輪の外側面よりも所定量内側に配置し、前記軸固定手段は、外周側面が前記ベアリング内輪の外側面に当接可能に形成され中心部にボルト挿入用の中心孔を有する孔あき円板状の押えプレートと、前記押えプレートの中心孔に挿入されて前記回転軸のねじ部にねじ込むことにより前記押えプレートを押圧する1本のボルトとを備え、前記ボルトを回転軸のねじ部にねじ込み前記押えプレートの外周側面にて前記ベアリング内輪の外側面を押圧することによる該押えプレートのばね作用により前記回転軸を前記ベアリングの内輪に固定するように構成されたことを特徴とする軸の固定構造を提案する。請求項1において、好ましくは請求項4のように、前記押えプレートは、バネ鋼を含む耐摩耗性および弾性限度の高い鋼材で構成する。

【0009】請求項2ないし3記載の発明は前記押えプレートの具体的構成に係り、請求項2の発明は請求項1において、前記押えプレートは、外周側面が前記ベアリング内輪の外側面に当接可能に、かつ前記ボルトの締め付け後において前記中心孔周部の内周側面が前記回転軸の軸端面に当接可能となるように内周側を前記ケーシングの内側方向に屈曲して形成されたことを特徴とする。

【0010】請求項3の発明は請求項2において、前記押えプレートは、前記中心孔周部の外側面を前記ボルトの締め付け座面となる平滑面に形成してなることを特徴とする。

【0011】かかる発明によれば、回転軸の軸端面をベアリング内輪の外側面よりも所定量内側に配置しているため、この距離分の締め付け代が形成され、かつ請求項4のように該押えプレートがバネ鋼等の弾性に富む鋼材にて構成されているので、該押えプレートのばね作用によって該押えプレートの外周側面とベアリング内輪の外側面とを圧接することができる。従って、該押えプレートの外周側面とベアリング内輪の外側面との間は、常時隙間（「ガタ」）を形成することなく前記押えプレートの弾力により強固に圧接され、これにより回転軸とベアリング及びその周辺部材とを、隙間を形成することなく

確実に当接、固定することができる。

【0012】従ってかかる発明によれば、前記のように、押えプレートの弾力により回転軸とベアリング及びその周辺部材とは隙間を形成することなく確実に当接され固定されることにより、従来のもののような軸方向の「ガタ」の形成が回避されて、かかる「ガタ」に伴う回転軸とベアリング及びその周辺部材との間の軸方向相対移動により誘起される押えプレートとベアリング内輪との接触部の偏摩耗、該押えプレートの側面とベアリング内輪との衝突の繰返しによるボルトの疲労破壊、歯車間の歯当たり不良による歯面の摩耗等の不具合の発生が未然に防止されることとなり、これにより、動力伝達装置の耐久性、信頼性が向上する。

【0013】さらに請求項2のように構成すれば、前記押えプレートを、これの外周側面がベアリング内輪の外側面に当接可能に、かつ前記ボルトの締め付け後において該押えプレートの中心孔周部の内周側面が回転軸の軸端面に当接可能となるように内周側を前記ケーシングの内側方向に屈曲して形成しているので、前記ボルトの締め付けにより、該押えプレートの外周側面とベアリング内輪の外側面との圧接と同時に該押えプレートの中心孔周部の内周側面が前記回転軸の軸端面に当接することとなり、押えプレートに過大な変形を与えることなく回転軸とベアリング及びその周辺部材とを確実に当接、固定することができる。

【0014】また、かかる発明によれば、前記押えプレートを、1本のボルトにより回転軸の軸端面に固定するとともに、請求項3記載の発明のように前記押えプレートのボルトの締め付け座面を平滑面に形成しているので、該ボルトの締め付け時において該ボルトが前記座面に均一に接触することとなり、1本のボルトにて押えプレートの廻り止めと該ボルトの弛み止めを確実に行うことができ、該押えプレート取付部の加工工数を低減できるとともに、組立作業も簡単化されて組立工数が低減でき、さらには部品点数も低減できて低コストの装置を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0016】図1は本発明の実施例に係るフォークリフト用動力伝達装置における動力伝達軸部の構成を示し、(A)は要部断面図、(B)は押えプレートの断面図である。

【0017】本発明の実施例を示す図1において、1はケーシング、2は該ケーシング1に複数のボルト（図示省略）により固着されたケーシングカバー、13は前記

ケーシング1及びケーシングカバー2の位置決め用のピンである。3は入力軸（入力軸に限らず、どのような回転軸でもよい）、4は該入力軸3にスプライン03にて固定された駆動ギヤである。5および6は前記入力軸3を前記ケーシング1及びケーシングカバー2に回転自在に支持するベアリング（ボールベアリング）であり、前記駆動ギヤ4の両側に設けられている。14は前記入力軸3に嵌挿されたオイルシールである。

【0018】また、7は出力軸（出力軸に限らず、どのような回転軸でもよい）、8は該出力軸にスプライン07にて固定された従動ギヤである。10および11は前記出力軸7を前記ケーシング1及びケーシングカバー2に回転自在に支持するアンギュラーコンタクト型のベアリングであり、前記従動ギヤ8の両側に設けられている。9は前記出力軸7の出力端に設けられたベベルピニオン、12は該出力軸7の、前記ベベルピニオン9の反対側（内側）にねじ込まれたナットで、これをねじ込むことにより前記ベアリングの内輪10a側面を押圧し、該ベアリング10、従動ギヤ8、ベアリング11及びベベルピニオン9を軸方向に固定している。

【0019】以上の基本構成は、図2に示す従来技術と同様である。本発明においては回転軸（入力軸3）軸端部の固定構造を改良している。即ち図1において、20は円板状の押えプレートで、中心部に後述するボルト21挿入用の中心孔20cが穿孔され、該中心孔20cに挿入された1本のボルト21を前記入力軸3のねじ部3bにねじ込むことにより、ワッシャ22を介して前記入力軸3の軸端面3aに固定されている。前記入力軸3の軸端面3aは、前記外側のベアリング6における内輪6aの外側面6bよりも前記ケーシング1の内側方向に所定量aだけ内側に配置されている。また、前記押えプレート20はバネ鋼等の耐摩耗性および弾性限度の高い鋼材からなり、図1（B）のように、前記ボルト21による締め付け後において、その外周側面20aが前記ベアリング内輪6aの外側面6bに当接し、かつ前記中心孔20c周部の内周内側面20bが前記入力軸3の軸端面3aに当接するように内周側を前記ケーシング1の内側方向に前記aよりも短い所定量a1だけ屈曲して形成されている。

【0020】また、図1（B）のように、前記押えプレート20の、前記ボルト21の座面となる内周外側面20d及び前記軸端面3aへの当接面となる内周内側面20bは、前記ボルト21の締め付け時において前記ボルト21の座面及び軸端面3aに均一に接触可能のように平滑面に形成される。

【0021】かかる構成からなる動力伝達軸部における回転軸の固定構造を備えたフォークリフト用動力伝達装置において、前記ベアリング（ボールベアリング）5、6及び駆動ギヤ4を前記入力軸3に組み付けた状態においては、前記入力軸3の軸端面3aは、前記外側のベア

リング6における内輪6aの外側面6bよりもケーシング1の内側方向に所定量aだけ内側に配置されており、この状態で前記ボルト21を入力軸3のねじ部3bにねじ込み、前記押えプレート20を締め付けると、押えプレート20は前記ベアリング内輪6aの外側面6bと入力軸3の軸端面3aとの距離aの締め付け代が形成され、かつ該押えプレート20がバネ鋼等の弾性に富む鋼材にて構成されているので、該押えプレート20のばね作用によって該押えプレート20の外周側面20aと前記ベアリング内輪6aの外側面6bとが圧接される。

【0022】さらに該押えプレート20が、外周側面20aに対して内周内側面20bを前記ケーシング1の内側方向にa1だけ屈曲して形成されているので、前記ボルト21の締め付けにより中心孔20c周部の内周内側面20bが前記入力軸3の軸端面3aに当接する。従って、該押えプレート20の外周側面20aと前記ベアリングの内輪6aの外側面6bとの間は、常時隙間（「ガタ」）を形成することなく前記押えプレート20の弾力により強固に圧接され、これにより入力軸3と外側のベアリング6、駆動ギヤ4及び内側のベアリング5は隙間を形成することなく確実に当接、固定される。

【0023】従ってかかる実施例によれば、前記のように、押えプレート20の弾力により回転軸（入力軸3）とベアリング及びその周辺部材（外側のベアリング6、駆動ギヤ4及び内側のベアリング5）は隙間を形成することなく確実に当接、固定されることにより、従来のもののような軸方向の「ガタ」の形成が回避されて、かかる「ガタ」に伴う回転軸とベアリング及びその周辺部材との間の軸方向相対移動により誘起される前記押えプレート20とベアリング6の内輪6aとの接触部の偏摩耗、該押えプレート20の側面とベアリング6の内輪6aとの衝突の繰り返しによるボルト21の疲労破壊、駆動ギヤ4と従動ギヤ8との間の歯当たり不良による歯面の摩耗等の、事故の発生が未然に防止される。これにより、動力伝達装置の耐久性、信頼性が向上する。

【0024】また、前記押えプレート20を、1本のボルト21により入力軸3の軸端面3aに固定するとともに、前記押えプレート20の前記ボルト21の座面を、前記ボルト21の締め付け時において前記ボルト21の座面及び軸端面3aに均一に接触可能のように平滑面に形成しているので、1本のボルト21にて前記押えプレート20の廻り止めと該ボルト21の弛み止めが確実にでき、押えプレート20取付部の加工工数が低減されるとともに、組立作業も簡単化されて組立工数が低減され、さらには部品点数も低減されて低コストの装置が得られる。

【0025】

【発明の効果】以上記載の如く本発明によれば、回転軸の軸端面をベアリング内輪の外側面よりも所定量内側に配置して締め付け代を形成しており、かつ請求項4のよ

うに該押えプレートがバネ鋼等の弾性限度の高い鋼材にて構成されているので、該押えプレートのばね作用によって該押えプレートの外周側面とベアリング内輪の外側面とを圧接することができ、これにより、該押えプレートの外周側面とベアリング内輪の外側面との間は、常時隙間（「ガタ」）を形成することなく前記押えプレートの弾力により強固に圧接されることとなり、前記回転軸とベアリング及びその周辺部材とを、隙間を形成することなく確実に当接、固定することができる。

【0026】従って本発明によれば、従来のもののような軸方向の「ガタ」の形成が回避されて、かかる「ガタ」に伴う回転軸とベアリング及びその周辺部材との間の軸方向相対移動により誘起される押えプレートとベアリング内輪との接触部の偏摩耗、該押えプレートの側面とベアリング内輪との衝突の繰返しによるボルトの疲労破壊、歯車の間の歯当たり不良による歯面の摩耗等の不具合の発生が未然に防止されることとなり、これにより、動力伝達装置の耐久性、信頼性が向上する。

【0027】さらに請求項2のように構成すれば、前記押えプレートを、これの外周側面がベアリング内輪の外側面に当接可能に、かつ前記ボルトの締め付け後において該押えプレートの中心孔周部の内周側面が回転軸の軸端面に当接可能となるように内周側を前記ケーシングの内側方向に屈曲して形成しているので、前記ボルトの締め付けにより、該押えプレートの外周側面とベアリング内輪の外側面との圧接と同時に該押えプレートの中心孔周部の内周側面が前記回転軸の軸端面に当接することとなり、押えプレートに過大な変形を与えることなく回転軸とベアリング及びその周辺部材とを確実に当接、固定することができる。

【0028】また、本発明によれば、前記押えプレートを、1本のボルトにより回転軸の軸端面に固定すると

もに、請求項3のように前記押えプレートのボルトの締め付け座面を平滑面に形成しているので、該ボルトの締め付け時において該ボルトが前記座面に均一に接触することとなり、1本のボルトにて押えプレートの廻り止めと該ボルトの弛み止めを確実に行うことができ、該押えプレート取付部の加工工数を低減できるとともに、組立作業も簡単化されて組立工数が低減でき、さらには部品点数も低減できて低コストの装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

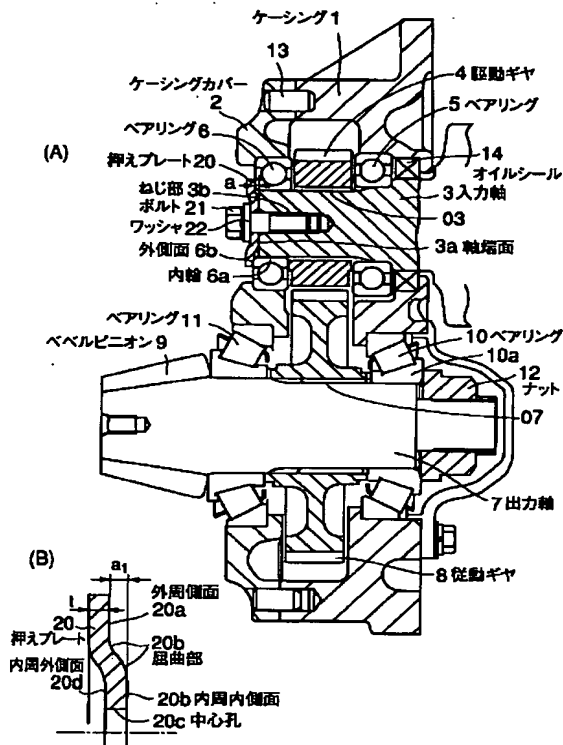
【図1】 本発明の実施例に係るフォークリフト用動力伝達装置における動力伝達軸部の構成を示し、(A)は要部断面図、(B)は押えプレートの断面図である。

【図2】 従来技術を示す図1(A)対応図である。

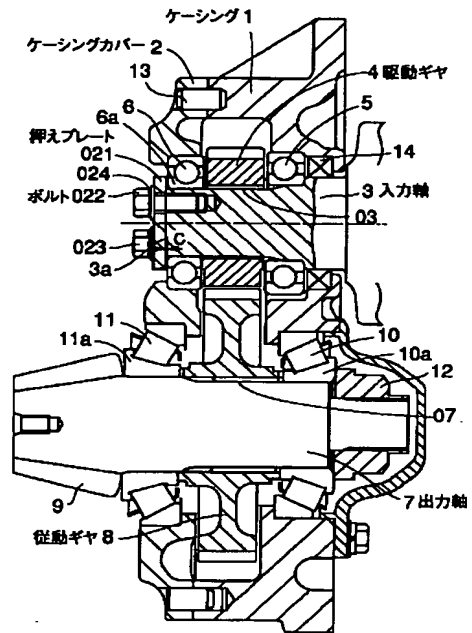
【符号の説明】

- | | |
|-------|-----------|
| 1 | ケーシング |
| 2 | ケーシングカバー |
| 3 | 入力軸 |
| 3 a | 軸端面 |
| 4 | 駆動ギヤ |
| 5、6 | ベアリング |
| 6 a | 内輪 |
| 6 b | 外側面 |
| 7 | 出力軸 |
| 8 | 従動ギヤ |
| 9 | ピニオンベベルギヤ |
| 10、11 | ベアリング |
| 20 | 押えプレート |
| 20 a | 外周側面 |
| 20 b | 内周内側面 |
| 20 c | 中心孔 |
| 20 d | 内周外側面 |
| 21 | ボルト |

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

F 1 6 H 57/02

識別記号

3 0 3

F I

F 1 6 D 1/06

タームコード(参考)

H

(72)発明者 杉浦 広之

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工
業株式会社汎用機・特車事業本部内

F ターム(参考) 3J017 AA02 AA05 CA06 DA01 DB01
DB06

3J063 AA02 AA17 AB02 AC01 BA01
BA10 BB11 BB14 BB19 BB23
BB27 BB48 CA01 CB41 CD03
CD53 CD56 CD61 XA03 XA11
XC02